

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 523 584 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **23.08.95**

(51) Int. Cl.<sup>8</sup>: **B41N 3/00, B41C 1/10**

(21) Anmeldenummer: **92111869.1**

(22) Anmeldetag: **13.07.92**

(54) Verfahren zur Regenerierung von vorzugsweise vorher direkt bebilderten, für den Offsetdruck geeigneten Druckformen.

(30) Priorität: **19.07.91 DE 4123959**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**20.01.93 Patentblatt 93/03**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**23.08.95 Patentblatt 95/34**

(64) Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR GB IT LI NL SE**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 3 713 801**  
**US-A- 4 777 109**

**JOURNAL OF VACUUM SCIENCE AND TECH-**  
**NOLOGY: PART B Bd. 9, Nr. 2, März/April**  
**1991, NEW YORK US, XP00266430,**  
**S.FUJIMURA ET AL 'Resist stripping in an O2**  
**+ H2O plasma downstream'**

(73) Patentinhaber: **MAN Roland Druckmaschinen**  
**AG**  
**Postfach 10 12 64**  
**D-63012 Offenbach (DE)**

(72) Erfinder: **Nüssel, Barbara**  
**Pfarrer-Beizler-Strasse 2a**  
**W-8904 Stützling (DE)**  
Erfinder: **Fuhrmann, Hartmut**  
**Landshuter Allee 13**  
**W-8903 Boblingen 1 (DE)**  
Erfinder: **Dauer, Horst**  
**Perusastrasse 2**  
**W-8069 Rohrbach (DE)**  
Erfinder: **Plaschka, Reinhard**  
**Manzostrasse 32**  
**W-8000 München 50 (DE)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Regenerierung einer vorzugsweise vorher direkt bebilderten, für den Offsetdruck geeigneten Druckform, das die Entfernung der Bebilderung auf der Druckform und eine Hydrophilierung der Oberfläche der Druckform umfaßt.

Ein derartiges Verfahren ist aus dem Dokument DE-A-3713801 bekannt.

Eine Möglichkeit der Informationsübertragung auf eine für den Offsetdruck geeignete Druckplatte oder -zylinder besteht darin, elektronisch gespeicherte Informationen, wie Texte oder auch Bilder, direkt zu übertragen. Es werden beispielsweise auf eine anodisierte Alu-Platte, die eine hydrophile Oberfläche aufweist, bildadäquat die Farbführung beeinflussende organische Substanzen auf Teile der Druckformoberfläche mittels einer Bildpunkt-Übertragungseinheit entsprechend einer Digitalbildinformation aufgetragen. Die aufgetragenen Substanzteile mit ihrer oleophilen Eigenschaft markieren die farbführenden Druckbildteile. Die vorher hydrophile Plattenoberfläche wird an den Übertragungsstellen hydrophobiert. Das Auftragen kann zum Beispiel mittels Ink-Jet-, elektrostatischer oder, wie in der DE-PS 39 17 844 der gleichen Anmelderin vorgeschlagen, Thermotransferverfahren vorgenommen werden. Als Druckform kann dabei sowohl eine Druckplatte, vorzugsweise anodisierte, hydrophilierte Alu-Platte, als auch ein Druckzylinder, dessen äußere Mantelfläche hydrophile Eigenschaften aufweist, dienen. Dabei kann sowohl ein Druckzylinder mit einem Zylindermantel aus Keramik (vorzugsweise  $Al_2O_3$ , aber auch  $Cr_2O_3$ ,  $ZrSiO_4$  oder Al-Mg-Silikat), als auch ein massiver keramischer oder gläserner Zylinder verwendet werden.

Diese direkt bebilderten Druckformen müssen wiederholt verwendbar sein, was bei der Verwendung von Druckzylindern zwingend einleuchtet. Dazu müssen die in der oben beschriebenen Weise bebilderten Druckformen regeneriert werden, d.h. das die druckenden Stellen bildende Material muß entfernt bzw. gelöscht und danach die Druckformoberfläche einer Hydrophilierungsbehandlung unterworfen werden.

Aus der Oberflächentechnik bekannte Reinigungsmethoden haben häufig den Nachteil, daß die Reinigung mehrstufig erfolgt und das Material mechanisch oder abtrassiv stark belastet wird. Insbesondere erfordern Aluminiumoberflächen, wenn sie als Druckplatten verwendet werden sollen, anschließend noch eine Hydrophilierungsbehandlung, so daß die Regenerierung mehrere Verfahrensschritte erfordert und somit aufwendig ist.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Regenerierung solcher Druckformen zu entwik-

keln, wobei die Entfernung der Bebilderung und die Hydrophilierung ohne Beschädigung oder Angriff der Oberfläche der Druckform durchgeführt werden kann und das Verfahren weniger Schritte aufweist.

Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebene Vorgehensweise gelöst.

Dadurch, daß die Druckform mit einem ionisierten Prozeßgas beaufschlagt wird, wird ein reaktiver Löschvorgang eingeleitet, d.h. es findet eine chemische Reaktion auf der Materialoberfläche statt, wobei die zu entfernenden organischen Substanzteile im wesentlichen in flüchtige Reaktionsprodukte wie  $H_2O$  und gasartiges  $CO_2$  umgewandelt werden, so daß die Oberfläche gelöscht wird. In einem Prozeßschritt mit dem Löschen findet zugleich die Regeneration, d.h. die Hydrophilierung der Druckform statt, die auf die Ausbildung polarer Gruppen an der Druckformoberfläche (Oxidation durch das Prozeßgas) und auf die Adsorption des beim Löschvorgang gebildeten  $H_2O$  an der Druckformoberfläche zurückzuführen ist.

Auf diesem Wege können beträchtliche Mengen an Säuren oder Lösungsmittel eingespart werden. Für die chemische Reaktion an der Materialoberfläche sind im wesentlichen die bei der Hochfrequenzanregung des Prozeßgases gebildeten reaktiven Spezies (Sauerstoffionen und -radikale) und die entstehende UV-Strahlung verantwortlich, die die organischen, z.T. hochmolekularen, Bestandteile des bildmäßig aufgetragenen Materials durch oxidativen und/oder photolytischen Angriff "cracken". Die dabei entstehenden flüchtigen Reaktionsprodukte werden mittels einer Absaugvorrichtung entfernt. Dabei wird jeglicher physikalische Angriff der Druckformoberfläche vermieden. Als reaktive Reinigungsverfahren für Oberflächen sind neben der Niederdruckplasmabehandlung vor allem die Corona-Behandlung, die UV-Bestrahlung oder die Behandlung mit einer Knallgasflamme zu nennen. In der Praxis (Automobil- und Verpackungsindustrie) sind die Niederdruckplasma- und die Flammenbehandlung gängige Verfahren zur Verbesserung der Haftfestigkeit von insbesondere Kunststoffoberflächen beim Lackieren, Bedrucken oder Beschichten. In der Halbleitertechnologie wird die Plasmabehandlung u.a. erfolgreich zum Photolackstrippen und zur Oberflächenreinigung eingesetzt.

Nachstehend sind zwei Ausführungsbeispiele für die Erfindung anhand der Zeichnung erklärt. Es zeigt stark schematisiert

- Fig. 1 die Beaufschlagungsvorrichtung für eine Brenngasbehandlung der Oberfläche eines Druckformzylinders;
- Fig. 2 eine Detailansicht der Beaufschlagungsvorrichtung gemäß Fig. 1;
- Fig. 3 die Beaufschlagungsvorrichtung für eine Niederdruckplasmabehandlung

der Oberfläche eines Druckformzylinders.

In Fig. 1 ist mit 1 ein Druckformzylinder und mit 2 eine Beaufschlagungsvorrichtung, die im wesentlichen einen sich über die gesamte Breite des Druckformzylinders 1 erstreckenden Düsenbrenner 3 und mit diesem verbundene Gaszuleitungen 4, 5 aufweist. Der Druckformzylinder 1 bewegt sich unter der Beaufschlagungsvorrichtung 2 hinweg. Wasserstoff und Sauerstoff werden mittels der Gaszuleitung 4, 5 über das gemeinsame Leitungsendstück 6 zum Düsenbrenner 3 geführt, wo sie verbrennen. Dabei werden die organischen Bestandteile der Bebilderung abgebrannt und es entstehen im wesentlichen  $\text{CO}_2$  und Wasser als Reaktionsprodukte. Das Wasser leistet die Hydrophilierung der Oberfläche der Druckform. Die thermische Belastung der Druckform ist gering.

Als besonders geeignet hat sich dabei eine sauerstoffreiche Sauerstoff-Wasserstoff-Flamme erwiesen. Der zu löschende Druckformzylinder wird vorzugsweise mit 20 mm pro Sekunde unter dem Düsenbrenner 3 hindurchbewegt. Der Abstand des Düsenbrenners 3 zur Oberfläche des Druckformzylinders 1 beträgt üblicherweise 10 bis 50 mm. Um eine möglichst gleichmäßige Löschung zu erzielen, sind die Düsen des Düsenbrenners 3 zeilenförmig gegeneinander versetzt (siehe Fig. 2).

Die beim reaktiven Löschen der Substanzteile auf der Oberfläche der Druckform 1 entstehenden flüchtigen Stoffe werden über eine aus Übersichtslichtheitsründen nicht dargestellte, der Beaufschlagungsvorrichtung 2 nachgeschalteten Absaugvorrichtung abgeführt.

Im Ausführungsbeispiel überdeckt der Düsenbrenner 3 die gesamte Breite der Druckform 1. Im Rahmen der Erfindung ist es jedoch auch denkbar, einen Düsenbrenner mit nur einer punktförmigen Düsenöffnung zu verwenden, der axial entlang der Druckform 1 bewegt wird, während die Druckform 1 sich unter ihm hindurch dreht und der Düsenbrenner somit die Oberfläche der Druckform 1 wendelförmig bearbeitet.

Ein zweites Beispiel für ein reaktives Verfahren zur Regeneration einer Druckform zeigt Fig. 3. Ein Druckformzylinder 8 bewegt sich in der dargestellten Weise unter einer Beaufschlagungsvorrichtung 9 hinweg. Diese weist im wesentlichen eine Reaktionskammer 10, die über die gesamte Breite der Oberfläche des Druckformzylinders 8 in der dargestellten Weise angeordnet ist und Gasleitungen 11 die einerseits in die Reaktionskammer 10 münden, andererseits die Reaktionskammer 10 mit einer Plasmaerzeugungskammer 12 verbinden, auf. In der Plasmaerzeugungs (Remoat) -Kammer befindet sich ein Hochfrequenzgenerator (Magnetron) der mit einer Leistung bis zu 600 W belastet werden kann. In die Plasmaerzeugungskammer 12 werden

bei einem Druck von 50 bis 200 Pa (0,5 bis 2 mbar), vorzugsweise 80 bis 140 Pa (0,8 bis 1,4 mbar), Gase eingeleitet. Als Reaktionsgas wird vorzugsweise Sauerstoff oder ein Sauerstoff/ $\text{CF}_4$ -Gemisch verwendet. Durch Anlegen einer hochfrequenten Wechselspannung im GHz-Bereich im Mikrowellenbereich von vorzugsweise 2,45 GHz wird eine Gasentladung gezündet. Dabei entsteht das Plasma. Im Plasma sind neben Radikalen noch Ionen, Elektronen und ungeladene Reaktionsgasmoleküle enthalten. Ferner entsteht als Ergebnis von Rekombinationsprozessen UV-Licht. Dieses Plasma wird über die Gasleitungen 11 der Reaktionskammer 10, die mittels einer Hochvakuum-pumpe 13 auf etwa 50 Pa (0,5 mbar) evakuiert wird, zugeführt. Hier bietet die Oberfläche des Druckformzylinders 8 den chemischen Radikalen die Möglichkeit, neue Verbindungen einzugehen. Dabei werden zum einen Sauerstoffspezies unmittelbar an der Oberfläche gebunden, es entstehen polare Oberflächengruppen, wodurch sich die Oberflächenenergie des Druckformzylinders 8 erhöht, seine Oberfläche wird hydrophil. Zum anderen reagieren die chemischen Radikale mit dem bildmäßig aufgetragenen, organischem Material. Die dabei entstehenden flüchtigen Verbindungen werden durch die Vakuumpumpe 13 abgesaugt.

Die räumliche Trennung des Plasmaerzeugers 12 und der Reaktionskammer 10 hat ihre Ursache darin, daß die Mikrowellenabdichtung gegen einen rotierenden Zylinder problematisch ist. Trennt man Plasmaerzeugungskammer 12 und Reaktionskammer 10, so ist nur eine, statische, Mikrowellenabdichtung an der Remoat-Kammer 12 nötig. Die Abdichtung der Reaktionskammer 10 gegen den rotierenden Zylinder muß nur eine Vakuumdichtung 14 sein.

Der besondere Vorteil der sogenannten Niederdruckplasmabehandlung ist darin zu sehen, daß die Reaktionen in einem Temperaturbereich von etwa  $30^\circ\text{C}$  bis  $100^\circ\text{C}$  ablaufen können, die bei Atmosphärendruck erst bei mehreren  $100^\circ\text{C}$  möglich sind. Somit werden schädliche Temperaturen an der Oberfläche der Druckform 8 von vornherein vermieden.

Die erforderliche Vakuumdichtung 14 der Reaktionskammer 10 gegen den Druckformzylinder 8 geschieht in der aus der Dichttechnik von Drehdurchführungen bekannten Weise in Form von Gleitdichtungen oder durch den Einsatz von Ferrofluiden, die in den Spalt zwischen dem Gehäuse der Reaktionskammer 10 und des Druckformzylinders 8 eingesetzt werden.

Zur Unterstützung der Niederdruckplasmabehandlung können die bebilderten Stellen, z.B. mit Ultraschall in verschiedenen Lösungs- oder Reinigungsmitteln vorbehandelt werden. Auch eine Nachbehandlung mit Ultraschall zur Entfernung von

nach der Plasmabehandlung lose an der Oberfläche haftenden anorganischen Bestandteilen ist denkbar. Des weiteren ist eine Nachbehandlung der nach der Plasmabehandlung sehr gut benetzbaren Druckformoberfläche durch UV-Bestrahlung zur Verhinderung der Rekontamination der Oberfläche durch organische Verunreinigungen denkbar. Auch eine Unterstützung der durch radikalischen Angriff initiierten Abbaureaktion der Bebilderungsschicht bei der Plasmabehandlung durch gleichzeitige UV-Bestrahlung ist möglich.

Stellt man die möglichen reaktiven Oberflächenbehandlungen einer Druckform, bei denen ein Reaktionsgas verwendet wird der Niederdruckplasmabehandlung gegenüber, so zeigt sich, daß zwar alle in der Wirkungsweise sich sehr ähneln, jedoch liegt die Effektivität der Reaktion bei der Niederdruckplasmabehandlung höher. Der Grund dafür ist mit der höheren Lebensdauer der aktiven Teilchen bei vermindertem Druck zu erklären. Des weiteren zeichnet sich insbesondere die Plasmabehandlung mit einem durch Mikrowellen angeregten Plasma durch besondere Effektivität aus, da die Konzentration der reaktiven Spezies in einem mittels Mikrowellen angeregten Plasma höher ist als in niederfrequenter angeregten Plasmen.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur wiederholten, reversiblen Regenerierung von vorzugsweise vorher direkt bebilderten, für den Offsetdruck geeigneten Druckformen, das die Entfernung der Bebilderung auf der Druckform und eine Hydrophilierung der Oberfläche der Druckform umfaßt, dadurch gekennzeichnet, daß auf die Druckform (1, 8) ein ionisiertes Prozeßgas mittels einer Beaufschlagungsvorrichtung (2, 9) gebracht wird, wobei ein reaktives Löschen der Bebilderung und die gleichzeitige Hydrophilierung in einem Prozeßschritt vorgenommen wird und die dabei entstehenden flüchtigen Reaktionsprodukte mittels einer Absaugvorrichtung (13) abgeführt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Prozeßgas Brenngas verwendet wird, wobei die Druckform (1) mittels eines Düsenbrenners (3) über die gesamte Breite beaufschlagt wird, während die Druckform (1) sich unter dem Düsenbrenner (3) hindurchbewegt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Brenngas vorzugsweise ein sauerstoffreiches Sauerstoff/Wasserstoff-Gemisch verwendet wird und ein Druckformzylinder (1) vorzugsweise mit einer Geschwindigkeit

von 20 mm pro Sekunde unter dem Düsenbrenner (3) hindurchbewegt wird, wobei der Abstand des Düsenbrenners (3) zur Oberfläche der Druckform (1) vorzugsweise 10 bis 50 mm beträgt.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Prozeßgas Plasma verwendet wird, das mittels einer evakuierten Reaktionskammer (10), die sich über die gesamte Breite der Druckform (8) erstreckt und mittels einer Vakuumabdichtung (14) gegen die Druckform (8) abgedichtet ist, auf die Druckform (8) geleitet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Plasma in einem von der Reaktionskammer (10) örtlich getrennten Plasmaerzeuger (12), vorzugsweise mittels einer hochfrequenten Wechselspannung im GHz-Bereich hergestellt wird und über Gasleitungen (11) der Reaktionskammer (10) zugeführt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Plasmaherstellung vorzugsweise Sauerstoff oder ein Sauerstoff/CF<sub>4</sub>-Gasgemisch verwendet wird.
7. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Reaktionskammer (10) mittels einer Hochvakuumpumpe (13) auf einen Druck von vorzugsweise 50 Pa (0,5 mbar) evakuiert wird.

#### Claims

1. Process for the repeated reversible regeneration of preferably previously directly imaged printing formes suitable for offset printing, which includes the removal of the imaging on the printing forme and hydrophilising of the surface of the printing forme, characterised in that an ionised process gas is applied by means of an impact device (2, 9) onto the printing forme (1, 8), a reactive deletion of the image and the simultaneous hydrophilising being carried out in one process step and the resultant volatile reaction products being conveyed away by means of a suction device (13).
2. Process according to claim 1, characterised in that combustion gas is used as the process gas, the printing forme (1) being acted on over the entire width by means of a nozzle burner (3), whilst the printing forme (1) moves through under the nozzle burner (3).

3. Process according to claim 2, characterised in that an oxygen-rich oxygen/hydrogen mixture is preferably used as combustion gas, and a printing forme cylinder (1) is moved through under the nozzle burner (3) preferably at a speed of 20 mm per second, the distance of the nozzle burner (3) from the surface of the printing forme (1) preferably being 10 to 50 mm.
4. Process according to claim 1, characterised in that plasma is used as the process gas and is conveyed to the printing forme (8) by means of an evacuated reaction chamber (10) which extends over the entire width of the printing forme (8) and is sealed by means of a vacuum seal (14) against the printing forme (8).
5. Process according to claim 4, characterised in that the plasma is produced in a plasma generator (12) locally separated from the reaction chamber (10), preferably by means of a high-frequency alternating current voltage in the GHz range, and is conveyed via gas lines (11) to the reaction chamber (10).
6. Process according to claim 4, characterised in that oxygen or an oxygen/CF<sub>4</sub> gas mixture is preferably used for plasma production.
7. Process according to claim 4, characterised in that the reaction chamber (10) is evacuated by means of a high-vacuum pump (13) to a pressure of preferably 50 Pa (0.5 mbar).

#### Revendications

1. Procédé pour la régénération réversible répétée de formes d'impression, sur lesquelles intervient de préférence au préalable une formation directe de l'image et qui sont appropriées pour l'impression offset, et qui inclut l'élimination de l'image formée sur la forme d'impression et une hydrophilisation de la surface de la forme d'impression, caractérisé en ce qu'on applique à la forme d'impression (1,8) un gaz de traitement ionisé, à l'aide d'un dispositif d'application (2,9), un effacement réactif de l'image formée et l'hydrophilisation simultanée étant exécutés en une étape opératoire, tandis que les produits de réaction volatils, qui apparaissent, sont évacués au moyen d'un dispositif d'aspiration (13).
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on utilise comme gaz de traitement un gaz combustible, la forme d'impression (1) étant chargée sur toute sa surface par l'inter-

médiaire d'un brûleur à tuyères (3), pendant que la forme d'impression (1) se déplace au-dessous du brûleur à tuyères (3).

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'on utilise comme gaz combustible de préférence un mélange oxygène/hydrogène riche en oxygène, et qu'on déplace un cylindre porte-cliché (1), de préférence à une vitesse de 20 mm par seconde, au-dessous du brûleur à tuyères (3), la distance entre le brûleur à tuyères (3) et la surface de la forme d'impression (1) étant comprise de préférence entre 10 et 50 mm.
4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on utilise comme gaz de traitement, un plasma, qui est dirigé sur la forme d'impression (8) au moyen d'une chambre de réaction (10) dans laquelle le vide a été établi et qui s'étend sur toute la largeur de la forme d'impression (8) et est fermée, d'une manière étanche vis-à-vis de la forme d'impression (8) au moyen d'une garniture d'étanchéité au vide (14).
5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que le plasma est produit dans un générateur de plasma (12), qui est séparé localement de la chambre de réaction (10), de préférence à l'aide d'une tension alternative à haute fréquence dans la gamme des GHz, et est envoyé à la chambre de réaction (10) par l'intermédiaire de canalisations de gaz (11).
6. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que pour la fabrication du plasma, on utilise de préférence de l'oxygène ou un mélange oxygène/gaz CF<sub>4</sub>.
7. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'on réalise le vide dans la chambre de réaction (10) à l'aide d'une pompe à vide poussé (13), à une pression égale de préférence à 50 Pa (0,5 mbar).

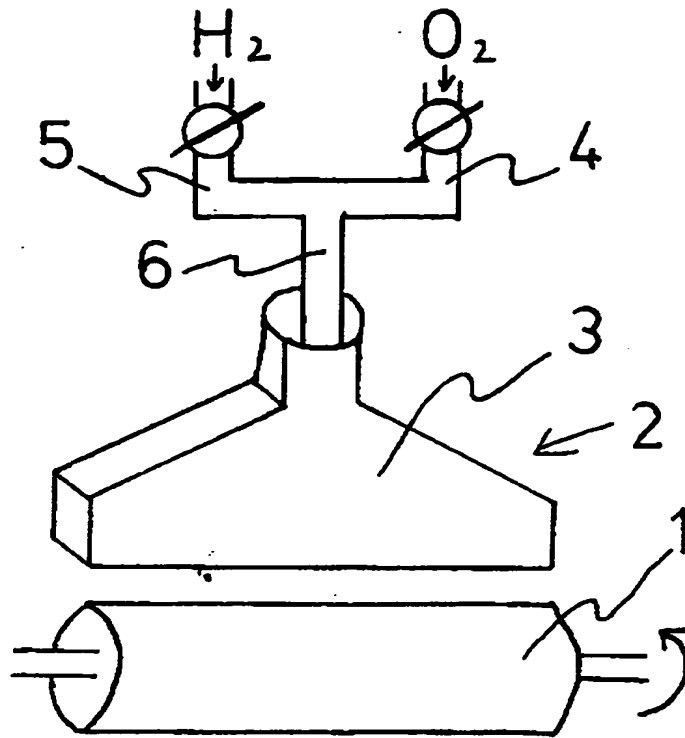


Fig.1

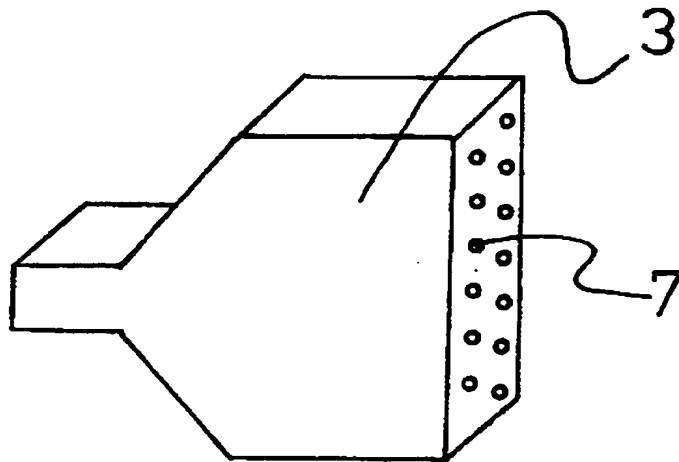


Fig.2

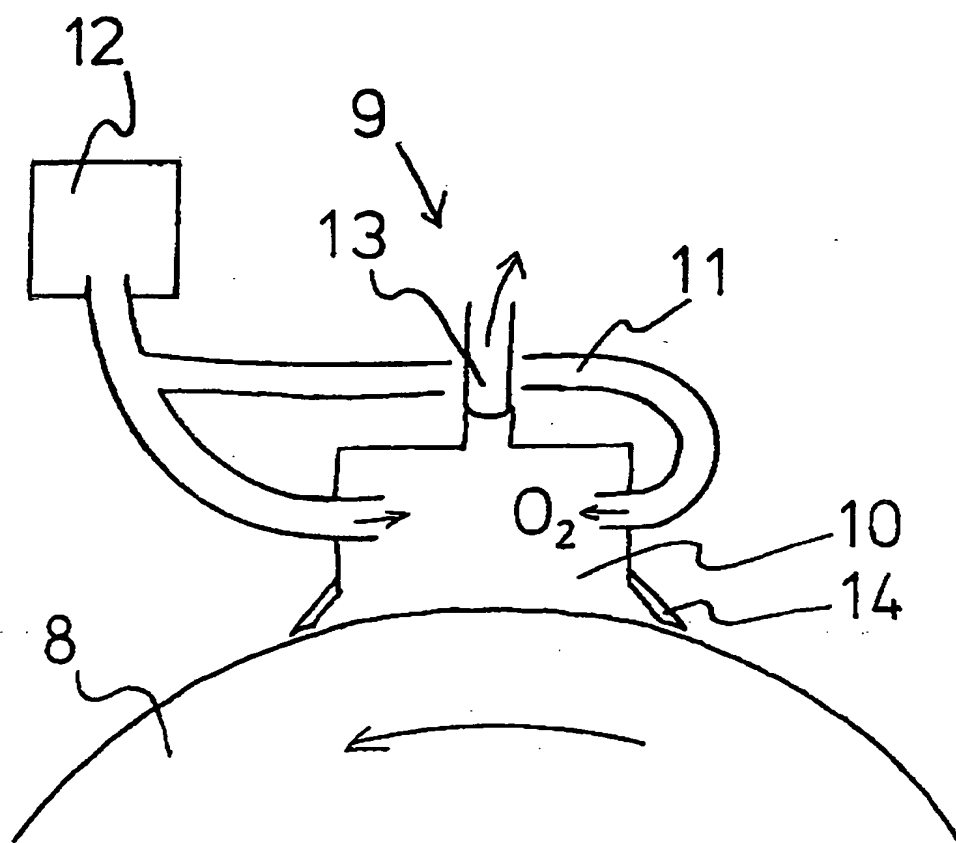


Fig. 3